

記録方法、記録装置、及び、コンピュータ読み取り可能なメディア

#### 関連出願へのクロスリファレンス

本出願は、2002年10月2日付けで出願した日本国特許出願第2002-289818号に基づく優先権を主張するものであり、該出願を本明細書に援用する。

#### 発明の背景

##### 発明の分野

本発明は、記録方法、記録装置、及び、コンピュータ読み取り可能なメディアに関する。

#### 関連技術の記載

紙、布、フィルム等の各種の記録媒体に液体を吐出して画像を記録する記録装置として、例えば、液体を断続的に吐出して記録を行うインクジェットプリンタが知られている。このようなインクジェットプリンタでは、記録媒体を記録ヘッドに向かう方向へ搬送させて位置決めする行程と、記録ヘッドを記録媒体の搬送方向と交差する主走査方向へ移動させながら液体を吐出する行程とを交互に繰り返し、画像を記録している。

しかしながら、記録媒体を記録ヘッドに向かう方向へ搬送させるとき、記録媒体の右上端と左上端のどちらかの上端が先行した状態で搬送されると、即ち、記録媒体が搬送方向において傾いて搬送されると、記録媒体上における実際の記録位置が本来の記録位置からずれてしまい、記録画質の良否に影響を与える可能性がある。特に、縁なし記録を行う場合、記録媒体の搬送方向における傾きに起因して、記録媒体の上端に余白ができてしまうと、これだけで記録媒体を無駄にしまう可能性がある。一方で、縁なし記録を行う場合、記録媒体に対する記録範囲のマーヅンを拡大すると、記録媒体の上端に余白ができにくくなる反面、液体の消費量が増大してしまう可能性がある。

## 発明の概要

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で求めることのできる記録方法、記録装置、及び、コンピュータ読み取り可能なメディアを実現することを目的とする。

主たる本発明は、次のような記録方法である。

記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、

センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させる、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記記録媒体を所定方向へ搬送する、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動する、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送する。

他の主たる本発明は、次のような記録方法である。

記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させる、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで記録媒体を所定方向へ搬送する、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動させる、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を

求め、前記先行している距離に応じた量だけ前記記録媒体を搬送する。

他の主たる本発明は、次のような記録装置である。

記録媒体に記録を行う記録装置が以下を有する、

記録媒体を検知するための移動可能なセンサ、

記録媒体を前記センサの移動方向と交差する方向へ搬送するための搬送機構、

ここで、

前記センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させ、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記搬送機構が前記記録媒体を所定方向へ搬送し、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動し、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ、前記搬送機構が記録媒体を搬送する。

他の主たる本発明は、次のような記録装置である。

記録媒体に記録を行う記録装置が以下を有する、

記録媒体を検知するための移動可能なセンサ、

記録媒体を前記センサの移動方向と交差する方向へ搬送するための搬送機構、

ここで、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させ、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記搬送機構が記録媒体を所定方向へ搬送し、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一

端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動し、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ、前記搬送機構が前記記録媒体を搬送する。

本発明の上記以外の目的、及び、その特徴とするところは、本明細書及び添付図面の記載により明らかとなる。

#### 図面の簡単な説明

本発明及びその利点のより完全な理解のために、以下の説明と添付図面とをともに参照されたい。

図 1 は、本発明の記録装置を有するコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示すカラーインクジェットプリンタ 20 の主要構成の一例を示す概略斜視図である。

図 3 は、キャリッジ 28 に設けられた反射型光学センサ 29 の一例を説明するための模式図である。

図 4 は、カラーインクジェットプリンタ 20 におけるキャリッジ 28 周辺の構成の一例を示す図である。

図 5 は、リニア式エンコーダ 11 の説明図である。

図 6 A は、CR モータ 30 が正転しているときにおける出力信号の波形のタイミングチャートである。

図 6 B は、CR モータ 30 が反転しているときにおける出力信号の波形のタイミングチャートである。

図 7 は、カラーインクジェットプリンタ 20 の電氣的構成の一例を示すブロック図である。

図 8 は、印刷ヘッド 36 の下面におけるノズルの配列を説明するための図である。

図 9 は、本実施形態の印刷方法を説明するためのフローチャートである。

図 1 0 は、図 9 の続きを示すフローチャートである。

図 1 1 A は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 1 である。

図 1 1 B は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 2 である。

図 1 1 C は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 3 である。

図 1 1 D は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 4 である。

図 1 1 E は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 5 である。

図 1 1 F は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 6 である。

図 1 2 A は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  未満先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 1 である。

図 1 2 B は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  未満先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 2 である。

図 1 2 C は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  未満先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 3 である。

図 1 2 D は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  未満先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印

刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 4 である。

図 1 2 E は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  未満先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 5 である。

図 1 2 F は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  未満先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 6 である。

図 1 3 A は、図 1 2 D を詳細に説明するための図その 1 である。

図 1 3 B は、図 1 2 D を詳細に説明するための図その 2 である。

図 1 4 A は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  以上先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 1 である。

図 1 4 B は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  以上先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 2 である。

図 1 4 C は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  以上先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 3 である。

図 1 4 D は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  以上先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 4 である。

図 1 4 E は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  以上先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 5 である。

図 1 4 F は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h$  以上先行している場合の印刷ヘッド 3 6、反射型光学センサ 2 9、印刷用紙 P の位置関係を説明するための図その 6 である。

図 1 5 は、副走査方向における印刷用紙 P の傾き角度、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より先行している距離、を求めることを説明するための図である。

図 1 6 A は、印刷用紙 P の幅 W を 5 区間 W 1、W 2、W 3、W 4、W 5 に分割した状態を示す図である。

図 1 6 B は、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 が、一端側から他端側へ移動しながら、印刷用紙 P の上端を区間 W 3 で検知したことを示す図である。

図 1 7 は、複数の区間と複数の搬送距離とが対応するテーブルデータである。

#### 好ましい態様の詳細な説明

本明細書及び添付図面の記載により少なくとも以下の事項が明らかとなる。

記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、  
センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させる、  
前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記記録媒体を所定方向へ搬送する、  
前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動する、  
前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送する。

前記記録方法によれば、センサが搬送される記録媒体の上端を検知した後、記録媒体を検知しない状態とされたセンサが一端側から他端側へ移動する過程で記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされたセンサが一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、センサが一端側から記録媒体を検知す

る位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の他端側の上端が一端側の上端より先行している距離を求め、この先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送させることとした。これにより、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。例えば、縁なし記録を行う場合であっても、記録媒体の上端に余白ができたり、液体の消費量が増大したりする課題を解決することが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、検知感度を下げて、前記記録媒体を検知しない状態となることとしてもよい。

前記記録方法によれば、検知感度を下げることで、記録媒体を検知しない状態となるセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、前記記録媒体を前記検知位置から前記所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、前記記録媒体を検知しない状態となることとしてもよい。

前記記録方法によれば、記録媒体を検知位置から所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、記録媒体を検知しない状態となるセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサが前記記録媒体を検知しない状態で前記一端側から前記他端側へ移動しながら前記記録媒体を検知しなかったとき、前記記録媒体を前記検知位置から前記所定方向へ所定量だけ搬送させることとしてもよい。

前記記録方法によれば、センサが記録媒体を検知しない状態で一端側から他端側へ移動しながら記録媒体を検知しなかったとき、記録媒体の一端側が他端側より先行しているか、または、記録媒体の他端側が一端側より所定量未満だけ先行しているものと判別して、記録媒体を搬送させることとした。これにより、記録媒体の一端側と他端側のどちらが先行していても、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。



また、かかる記録方法において、前記センサが前記記録媒体を検知しない状態で前記一端側から前記他端側へ移動しながら前記記録媒体を検知したとき、前記記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において前記記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる前記記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から前記記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、前記センサの移動方向と交差する方向での記録媒体の傾き角度を求め、前記傾き角度と前記記録媒体の幅とを基にして、前記記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求めることとしてもよい。

前記記録方法によれば、センサの移動方向と交差する方向での記録媒体の傾き角度を求め、この傾き角度と記録媒体の幅とを基にして、記録媒体の他端側の上端が一端側の上端より先行している距離を求めることとした。これにより、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、記録ヘッドとともに前記移動方向へ移動することとしてもよい。

前記記録方法によれば、記録ヘッドとともに前記移動方向へ移動するセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、光を発するための発光部材と、前記発光部材が発する光を受光するための受光部材とを有し、前記受光部材の出力値に基づいて前記記録媒体を検知することとしてもよい。

前記記録方法によれば、光を発するための発光部材と、発光部材が発する光を受光するための受光部材とを有し、受光部材の出力値に基づいて記録媒体を検知するセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記記録ヘッドは、前記記録媒体の全表面を対象として記録を行うこととしてもよい。

前記記録方法によれば、記録媒体の全表面を対象として記録を行う記録ヘッドを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、  
センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させる、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで記録媒体を所定方向へ搬送する、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動させる、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ前記記録媒体を搬送する。

前記記録方法によれば、センサが搬送される記録媒体の上端を検知した後、記録媒体を検知しない状態とされたセンサが一端側から他端側へ移動する過程で記録媒体を検知したとき、センサが移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の他端側の上端が一端側の上端より先行している距離を求め、この先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送させることとした。これにより、記録媒体のための記録開始位置を短時間で効果的に求めることが可能となる。特に、センサの移動方向の区間を細分化することで、記録媒体のための記録開始位置を精度よく求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、検知感度を下げて、前記記録媒体を検知しない状態となることとしてもよい。

前記記録方法によれば、検知感度を下げることで、記録媒体を検知しない状態となるセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、前記記録媒体を前記検知位置から前記所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、前

記記録媒体を検知しない状態となることとしてもよい。

前記記録方法によれば、記録媒体を検知位置から所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、記録媒体を検知しない状態となるセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサが前記記録媒体を検知しない状態で前記一端側から前記他端側へ移動しながら前記記録媒体を検知しなかったとき、前記記録媒体を前記検知位置から前記所定方向へ所定量だけ搬送させることとしてもよい。

前記記録方法によれば、センサが記録媒体を検知しない状態で一端側から他端側へ移動しながら記録媒体を検知しなかったとき、記録媒体の一端側が他端側より先行しているか、または、記録媒体の他端側が一端側より所定量未満だけ先行しているものと判別して、記録媒体を搬送させることとした。これにより、記録媒体の一端側と他端側のどちらが先行していても、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、記録ヘッドとともに前記移動方向へ移動することとしてもよい。

前記記録方法によれば、記録ヘッドとともに前記移動方向へ移動するセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記センサは、光を発するための発光部材と、前記発光部材が発する光を受光するための受光部材とを有し、前記受光部材の出力値に基づいて前記記録媒体を検知することとしてもよい。

前記記録方法によれば、光を発するための発光部材と、発光部材が発する光を受光するための受光部材とを有し、受光部材の出力値に基づいて記録媒体を検知するセンサを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、かかる記録方法において、前記記録ヘッドは、前記記録媒体の

全表面を対象として記録を行うこととしてもよい。

前記記録方法によれば、記録媒体の全表面を対象として記録を行う記録ヘッドを用いて、記録媒体のための記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、次のような記録装置も実現可能である。

記録媒体に記録を行う記録装置が以下有する、

記録媒体を検知するための移動可能なセンサ、

記録媒体を前記センサの移動方向と交差する方向へ搬送するための搬送機構、

ここで、

前記センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させ、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記搬送機構が前記記録媒体を所定方向へ搬送し、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動し、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ、前記搬送機構が記録媒体を搬送する。

また、記録媒体に記録を行う記録装置が以下有する、

記録媒体を検知するための移動可能なセンサ、

記録媒体を前記センサの移動方向と交差する方向へ搬送するための搬送機構、

ここで、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させ、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記搬送機構が記録

媒体を所定方向へ搬送し、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動し、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ、前記搬送機構が前記記録媒体を搬送する。

また、次のようなコンピュータ読み取り可能なメディアも実現可能である。

記録装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させるためのコード、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記記録媒体を所定方向へ搬送するためのコード、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動するためのコード、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送するためのコード。

記録装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させるためのコード、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで記録媒体を所定方向へ

搬送するためのコード、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動させるためのコード、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ前記記録媒体を搬送するためのコード。

===コンピュータシステムの構成例===

図 1 は、本発明の記録装置を有するコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。図 1 において、カラーインクジェットプリンタ 20 と、コンピュータ 90 と、表示装置（CRT 21、不図示の液晶ディスプレイ等）と、入力装置（不図示のキーボード、マウス等）と、ドライブ装置（不図示のフレキシブルドライブ装置、CD-ROMドライブ装置等）とから、コンピュータシステムが構成される。なお、本実施形態では、カラーインクジェットプリンタ 20 と、コンピュータ 90 内部のプリンタドライバ 96 とから、記録装置が構成される。この場合、カラーインクジェットプリンタ 20 にプリンタドライバ 96 を取り込んで記録装置を構成してもよい。また、カラーインクジェットプリンタ 20 を記録装置としてもよい。

コンピュータ 90 は、CRT 21 を表示駆動するためのビデオドライバ 91 と、カラーインクジェットプリンタ 20 を印刷駆動するためのプリンタドライバ 96 と、これらのビデオドライバ 91 及びプリンタドライバ 96 を駆動制御するためのアプリケーションプログラム 95 と、を有するものである。ビデオドライバ 91、アプリケーションプログラム 95 からの表示命令に従って、処理対象となる画像データを適宜処理した後に CRT 21 に供給している。CRT 21 は、ビデオドライバ 91 から供給された画像データに応じた画像を表示する。また、プリンタド

ライバ 9 6 は、アプリケーションプログラム 9 5 からの印刷命令に従って、処理対象となる画像データを適宜処理した後に印刷データ P D としてカラーインクジェットプリンタ 2 0 に供給している。ビデオドライバ 9 1、プリンタドライバ 9 6、及びアプリケーションプログラム 9 5 は、コンピュータ 9 0 内部に予め用意されたオペレーティングシステム O S（不図示）によって動作を制御されている。

#### ＜プリンタドライバ 9 6 の構成例＞

プリンタドライバ 9 6 は、解像度変換モジュール 9 7 と、色変換モジュール 9 8 と、ハーフトーンモジュール 9 9 と、ディザテーブル 1 0 3 と、誤差メモリ 1 0 4 と、ガンマテーブル 1 0 5 と、ラスタライザ 1 0 0 と、ユーザインターフェース表示モジュール 1 0 1 と、U I プリンタインターフェースモジュール 1 0 2 と、色変換ルックアップテーブル L U T と、を備えたものである。

解像度変換モジュール 9 7 は、アプリケーションプログラム 9 5 から出力されるユーザが指定する画像データ（アウトラインフォントの文字データ、イラストデータ等）を、印刷用紙 P に印刷する際の解像度のカラー画像データに変換するものである。なお、解像度変換モジュール 9 7 による変換後のカラー画像データは、R G B の 3 原色の色成分からなる R G B 表色系データである。

色変換ルックアップテーブル L U T は、解像度変換モジュール 9 7 から出力される R G B 表色系データと C M Y K 表色系データとの変換関係を対応付けたものである。色変換モジュール 9 8 は、色変換ルックアップテーブル L U T を参照することによって、解像度変換モジュール 9 7 から出力される R G B のカラー画像データを、各画素単位で、カラーインクジェットプリンタ 2 0 が利用可能な複数のインク色の多階調データに変換する。なお、色変換モジュール 9 8 による変換後の多階調データは、例えば 2 5 6 階調の階調値を有している。

ハーフトーンモジュール 9 9 は、ディザ法を行うためのディザテーブル 1 0 3、 $\gamma$  補正を行うためのガンマテーブル 1 0 5 を参照したり、誤差拡散法を行う場合は拡散された誤差を記憶するための誤差メモリ 1 0

4を使用したりすることによって、色変換モジュール98から出力される多階調データにハーフトーン処理を行って、画素データとしてのハーフトーン画像データを生成するものである。なお、CMYKのハーフトーン画像データは、各画素単位で、ドットを表示する場合は論理値“1”となり、ドットを表示しない場合は論理値“0”となる2値データである。

ラスターライザ100は、ハーフトーンモジュール99から得られる2値のハーフトーン画像データを、カラーインクジェットプリンタ20に供給するためのデータ順に配列し、印刷データPDとしてカラーインクジェットプリンタ20に供給している。なお、印刷データPDは、印刷ヘッドが主走査方向へ移動する際のドットの形成状態を示すラスターデータと、印刷媒体が主走査方向と交差する副走査方向へ逐次移動するための搬送量を示すデータと、を有している。

ユーザインターフェース表示モジュール101は、印刷に関する様々なウィンドウを表示する機能と、これらのウィンドウ内においてユーザからの入力指示を受け取る機能とを有している。

UIプリンタインターフェースモジュール102は、ユーザインターフェース表示モジュール101とカラーインクジェットプリンタ20との間に介在し、双方向のインターフェースを行うものである。つまり、UIプリンタインターフェースモジュール102は、ユーザがユーザインターフェース表示モジュール101に指示をすると、ユーザインターフェース表示モジュール101からの命令を解釈して得られる各種コマンドCOMをカラーインクジェットプリンタ20へ供給する方向のインターフェースを行う。一方、UIプリンタインターフェースモジュール102は、カラーインクジェットプリンタ20からの各種コマンドCOMをユーザインターフェース表示モジュール101へ供給する方向のインターフェースも行う。

以上より、プリンタドライバ96は、カラーインクジェットプリンタ20に印刷データPDを供給する機能と、カラーインクジェットプリンタ20との間で各種コマンドCOMを入出力する機能とを実現するものである。なお、プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラ



ムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体として、フレキシブルディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコード等の符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置、外部記憶装置等の様々な媒体に記録された状態で、コンピュータ90に供給される。また、プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラムを、インターネット上に公開されるWWW (World Wide Web) サーバ等からコンピュータ90へダウンロードするようにしてもよい。

===記録装置（インクジェットプリンタ）の構成例===

図2は、図1に示すカラーインクジェットプリンタ20の主要構成の一例を示す概略斜視図である。カラーインクジェットプリンタ20は、用紙スタッカ22と、PFモータ31（図4参照）で駆動される紙送りローラ24と、プラテン26と、移動部材としてのキャリッジ28と、キャリッジモータ30と、キャリッジモータ30の駆動力を伝達するための牽引ベルト32と、キャリッジ28を案内するためのガイドレール34と、を備えている。更に、キャリッジ28は、ドットを形成するための多数のノズルを有する印刷ヘッド36と、後述する発光部材及び受光部材としての反射型光学センサ29とを備えている。

キャリッジ28は、キャリッジモータ30の駆動力が伝達される牽引ベルト32に牽引され、ガイドレール34に沿って図2に示す主走査方向へ移動する。また、印刷用紙Pは、用紙スタッカ22から取り出された後に紙送りローラ24で巻き取られ、プラテン26の表面上を、図2に示す主走査方向と交差する垂直な副走査方向へ搬送される。なお、紙送りローラ24は、用紙スタッカ22からプラテン26上へ印刷用紙Pを給紙するための動作と、プラテン26上から印刷用紙Pを排紙するための動作とを行う際に、PFモータ31（図4参照）によって駆動され、印刷用紙Pを搬送するための搬送機構として位置づけられる。

===センサ（検知手段）の構成例===

図3は、キャリッジ28に設けられたセンサ（検知手段）としての反射型光学センサ29の一例を説明するための模式図である。反射型光学

センサ２９は、光を発する発光ダイオード等の発光部材３８と、発光部材が発する光を受光するフォトトランジスタ等の受光部材４０とを有しており、主走査方向での印刷用紙Ｐの幅および副走査方向での印刷用紙Ｐの上端を検知するためのものであるが、両者を検知するための個別の反射型光学センサを設けてもよい。なお、発光部材３８は、上記の発光ダイオードに限定されるものではなく、光を発することによって本発明を実現するための要素を構成できる部材であれば如何なる部材を採用してもよい。また、受光部材４０は、上記のフォトトランジスタに限定されるものではなく、発光部材３８からの光を受光することによって本発明を実現するための要素を構成できる部材であれば如何なる部材を採用してもよい。

発光部材３８が発した指向性を有する入射光は、入射方向に印刷用紙Ｐがある場合はこの印刷用紙Ｐに照射され、一方、入射方向に印刷用紙Ｐがない場合はプラテン２６に照射される。印刷用紙Ｐまたはプラテン２６に照射された入射光は反射される。このときの反射光は、受光部材４０で受光され、反射光の大きさに応じた出力値としての電気信号に変換される。つまり、印刷用紙Ｐとプラテン２６の反射光の大きさは異なるので、受光部材４０から得られる電気信号の大きさに応じて、反射型光学センサ２９の入射方向に印刷用紙Ｐがあるかどうかを判別することが可能となる。受光部材４０から得られる電気信号の大きさは、後述する電気信号測定部６６において測定される。

なお、本実施形態では、反射型光学センサ２９は、発光部材３８と受光部材４０を一体としたものであるが、これに限定されるものではない。つまり、発光部材３８と受光部材４０を個別の部材として反射型光学センサ２９を構成し、この反射型光学センサ２９をキャリッジ２８に設ける構成としてもよい。

また、本実施形態では、受光部材４０から得られる反射光の大きさに応じた電気信号を測定するものであるが、これに限定されるものではない。つまり、受光部材４０が受光した反射光の大きさを電気信号以外の形で測定可能な手段を設けてもよい。

反射型光学センサ 29 は、キャリッジ 28 において、印刷用紙 P が副走査方向へ搬送されるときの上流側の位置に設けられている。例えば、反射型光学センサ 29 は、図 8 から見て、印刷ヘッド 36 のブラックノズル # 180 の紙面左側に設けられているものとする。

=== キャリッジ周辺の構成例 ===

図 4 は、カラーインクジェットプリンタ 20 におけるキャリッジ 28 周辺の構成の一例を示す図である。カラーインクジェットプリンタ 20 は、印刷用紙 P を搬送するための紙送りモータ（以下、PF モータという）31 と、印刷用紙 P にインクを吐出するための印刷ヘッド 36 が設けられ、主走査方向へ移動するキャリッジ 28 と、キャリッジ 28 を駆動するためのキャリッジモータ（以下、CR モータという）30 と、キャリッジ 28 に設けられたリニア式エンコーダ 11 と、所定間隔のスリットが形成されたリニアスケール 12 と、印刷用紙 P を支持するプラテン 26 と、PF モータ 31 の駆動力が伝達されて印刷用紙 P を副走査方向へ搬送するための紙送りローラ 24 と、紙送りローラ 24 の回転量を検出するためのロータリー式エンコーダ 13（図 7 参照）と、CR モータ 30 の回転軸に設けられたプーリ 25 と、プーリ 25 に張架された牽引ベルト 32 と、を備えている。

=== エンコーダの構成例 ===

図 5 は、リニア式エンコーダ 11 の説明図である。

リニア式エンコーダ 11 は、キャリッジ 28 の位置を検出するためのものであり、リニアスケール 12 と検出部 14 とを有する。

リニアスケール 12 は、所定の間隔（例えば、1 / 180 インチ（1 インチ = 2.54 cm））毎にスリットが設けられており、プリンタ本体側に固定されている。検出部 14 は、リニアスケール 12 と対向して設けられており、キャリッジ 28 側に設けられている。検出部 14 は、発光ダイオード 11a と、コリメータレンズ 11b と、検出処理部 11c とを有しており、検出処理部 11c は、複数（例えば 4 個）のフォトダイオード 11d と、信号処理回路 11e と、2 個のコンパレータ 11fA、11fB とを備えている。

発光ダイオード 1 1 a は、アノード側の抵抗を介して電圧  $V_{cc}$  が印加されると光を発し、この光はコリメータレンズ 1 1 b に入射される。コリメータレンズ 1 1 b は、発光ダイオード 1 1 a から発せられた光を平行光とし、リニアスケール 1 2 に平行光を照射する。リニアスケール 1 2 に設けられたスリットを通過した平行光は、固定スリット（不図示）を通過して、各フォトダイオード 1 1 d に入射する。フォトダイオード 1 1 d は、入射した光を電気信号に変換する。各フォトダイオード 1 1 d から出力される電気信号は、コンパレータ 1 1 f A、1 1 f B において比較され、比較結果がパルスとして出力される。そして、コンパレータ 1 1 f A、1 1 f B から出力されるパルス  $ENC-A$  及びパルス  $ENC-B$  が、リニア式エンコーダ 1 1 の出力となる。

図 6 A は、CR モータ 3 0 が正転しているときにおける出力信号の波形のタイミングチャートである。図 6 B は、CR モータ 3 0 が反転しているときにおける出力信号の波形のタイミングチャートである。

図 6 A 及び図 6 B に示す通り、CR モータ 3 0 の正転時および反転時のいずれの場合であっても、パルス  $ENC-A$  とパルス  $ENC-B$  とは、位相が 90 度ずれている。CR モータ 3 0 が正転しているとき、すなわち、キャリッジ 2 8 が主走査方向に移動しているときは、図 6 A に示す通り、パルス  $ENC-A$  は、パルス  $ENC-B$  よりも 90 度だけ位相が進んでいる。一方、CR モータ 3 0 が反転しているときは、図 6 B に示す通り、パルス  $ENC-A$  は、パルス  $ENC-B$  よりも 90 度だけ位相が遅れている。各パルスの 1 周期  $T$  は、キャリッジ 2 8 がリニアスケール 1 2 のスリットの間隔（例えば、 $1/180$  インチ（ $1$  インチ =  $2.54$  cm））を移動する時間に等しい。

キャリッジ 2 8 の位置の検出は、以下のように行う。まず、パルス  $ENC-A$  又は  $ENC-B$  について、立ち上がりエッジ又は立ち下りエッジを検出し、検出されたエッジの個数をカウントする。このカウント数に基づいて、キャリッジ 2 8 の位置を演算する。カウント数は、CR モータ 3 0 が正転しているときに一つのエッジが検出されると『+1』を加算し、CR モータ 3 0 が反転しているときに一つのエッジが検出され

ると『-1』を加算する。パルスENCの周期はリニアスケール12のスリット間隔に等しいので、カウント数にスリット間隔を乗算すれば、カウント数が『0』のときのキャリッジ28の位置からの移動量を求めることができる。つまり、この場合におけるリニア式エンコーダ11の解像度は、リニアスケール12のスリット間隔となる。また、パルスENC-AとパルスENC-Bの両方を用いて、キャリッジ28の位置を検出しても良い。パルスENC-AとパルスENC-Bの各々の周期はリニアスケール12のスリット間隔に等しく、かつ、パルスENC-AとパルスENC-Bとは位相が90度ずれているので、各パルスの立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジを検出し、検出されたエッジの個数をカウントすれば、カウント数『1』は、リニアスケール12のスリット間隔の1/4に対応する。よって、カウント数にスリット間隔の1/4を乗算すれば、カウント数が『0』のときのキャリッジ28の位置から移動量を求めることができる。つまり、この場合におけるリニア式エンコーダ11の解像度は、リニアスケール12のスリット間隔の1/4となる。

キャリッジ28の速度 $V_c$ の検出は、以下のように行う。まず、パルスENC-A又はENC-Bについて、立ち上がりエッジ又は立ち下りエッジを検出する。一方、パルスのエッジ間の時間間隔をタイマカウンタによってカウントする。このカウント値から周期 $T$  ( $T = T_1, T_2, \dots$ ) が求められる。そして、リニアスケール12のスリット間隔を $\lambda$ とすると、キャリッジの速度は、 $\lambda / T$ として順次求めることができる。また、パルスENC-AとパルスENC-Bの両方を用いて、キャリッジ28の速度を検出しても良い。各パルスの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを検出することにより、リニアスケール12のスリット間隔の1/4に対応するエッジ間の時間間隔をタイマカウンタによってカウントする。このカウント値から周期 $T$  ( $T = T_1, T_2, \dots$ ) が求められる。そして、リニアスケール12のスリット間隔を $\lambda$ とすると、キャリッジの速度 $V_c$ は、 $V_c = \lambda / (4T)$ として順次求めることができる。

なお、ロータリー式エンコーダ 1 3 では、プリンタ本体側に設けられたリニアスケール 1 2 の代わりに紙送りローラ 2 4 の回転に応じて回転する回転円板（不図示）を用いる点と、キャリッジ 2 8 に設けられた検出部 1 4 の代わりにプリンタ本体側に設けられた検出部（不図示）を用いる点が異なるだけで、他の構成はリニア式エンコーダ 1 1 とほぼ同様である。

また、ロータリー式エンコーダ 1 3 は、紙送りローラ 2 4 の回転量を検出するものであり、印刷用紙 P の搬送量を直接的に検出するものではない。しかし、紙送りローラ 2 4 が回転して印刷用紙 P を搬送するとき、紙送りローラ 2 4 と印刷用紙 P との間の滑りによって、搬送誤差が生じている。従って、ロータリー式エンコーダ 1 3 は、印刷用紙 P の搬送量の搬送誤差を直接的に検出できない。そこで、ロータリー式エンコーダ 1 3 が検出する紙送りローラ 2 4 の回転量と、印刷用紙 P の搬送量の搬送誤差とを関連付けたテーブル（不図示）を作成し、このテーブルをプリンタ本体のメモリに格納している。そして、ロータリー式エンコーダ 1 3 が検出した紙送りローラ 2 4 の回転量を基に、テーブルから対応する搬送誤差を参照し、この搬送誤差をなくすための補正処理を実行している。なお、テーブルは、紙送りローラ 2 4 の回転量と印刷用紙 P の搬送量の搬送誤差とを関連付けたもののみならず、印刷用紙 P の搬送回数と搬送誤差とを関連付けたものとしてもよい。また、紙送りローラ 2 4 と印刷用紙 P との間の滑りは紙の種類に応じて異なるので、紙の種類に応じたテーブルをメモリに格納してもよい。テーブルを格納するメモリとしては、テーブルデータを将来的に変更する可能性を考慮して、データを電氣的に書き換え可能な E E P R O M を使用することが望ましい。

=== 記録装置（カラーインクジェットプリンタ）の電氣的構成例 ===

図 7 は、カラーインクジェットプリンタ 2 0 の電氣的構成の一例を示すブロック図である。カラーインクジェットプリンタ 2 0 において、バッファメモリ 5 0 は、コンピュータ 9 0 から供給された信号を一時的に格納するためのものである。イメージバッファ 5 2 は、バッファメモリ

50が一時的に格納している印刷データPDが供給されるものである。システムコントローラ54は、バッファメモリ50が一時的に格納している各種コマンドCOMが供給されるものである。

メインメモリ56は、コンピュータ90とバッファメモリ50との間のインターフェースに関わらずカラーインクジェットプリンタ20の動作を制御するためのプログラムデータ、カラーインクジェットプリンタ20の動作を制御する際に参照するためのテーブルデータ等が予め格納されているものであり、システムコントローラ54と接続されている。なお、メインメモリ56としては、不揮発性記憶素子（データを製造工程で焼き付け固定するマスクROM、データを紫外線で消去可能なEPROM、データを電氣的に書き換え可能なEEPROM等）、または、揮発性記憶素子（バックアップ電源でデータを保持可能なSRAM等）の何れも適用可能であるが、不揮発性記憶素子を適用した方がデータ保持を保証できる点で望ましい。

EEPROM58は、インクの残量等、印刷動作を行うその都度変化する情報を書き換えて格納するものであり、システムコントローラ54と接続されている。

更に、システムコントローラ54には、作業データを格納するRAM57と、CRモータ30を駆動するための主走査駆動回路61と、PFモータ31を駆動するための副走査駆動回路62と、印刷ヘッド36を駆動するためのヘッド駆動回路63と、反射型光学センサ29を構成する発光部材38および受光部材40を制御するための反射型光学センサ制御回路65と、リニア式エンコーダ11と、ロータリー式エンコーダ13とが接続されている。なお、反射型光学センサ制御回路65は、受光部材40から得られる反射光の大きさに応じた電気信号を測定するための電気信号測定部66を有している。

これより、システムコントローラ54は、バッファメモリ50から供給される各種コマンドCOMを解読し、解読結果として得られる制御信号を、主走査駆動回路61、副走査駆動回路62、ヘッド駆動回路63等に対して適宜供給する。特に、ヘッド駆動回路63は、システムコン

トローラ 5 4 から供給される制御信号に従って、イメージバッファ 5 2 から印刷データ P D を構成する各色成分を読み出し、この各色成分に応じて印刷ヘッド 3 6 を構成する各色（ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン）のノズルアレイを駆動する。

報知制御回路 6 7 は、カラーインクジェットプリンタ 2 0 に装着されている印刷用紙 P の搬送動作が正常ではないとき、報知を行うための制御信号を出力するものであり、システムコントローラ 5 4 と接続されている。そして、報知制御回路 6 7 は、印刷用紙 P の搬送動作が正常ではないときのシステムコントローラ 5 4 からの指示に従って、表示用および音声用の報知制御信号の少なくとも一方を出力可能である。

表示パネル 6 8 は、表示用の報知制御信号が供給されて『搬送機構が正常に動作していません。』等の内容を表示するものである。表示パネル 6 8 は、例えば L C D、有機 E L 等で構成される。スピーカ 6 9 は、音声用の報知制御信号が供給されて放音するものである。なお、スピーカ 6 9 は、カラーインクジェットプリンタ 2 0 とは別体のものを使用してもよい。

===印刷ヘッドのノズル配置例===

図 8 は、印刷ヘッド 3 6 の下面におけるノズルの配列を説明するための図である。印刷ヘッド 3 6 の下面には、ブラックノズル列 K と、カラーノズル列としてのイエローノズル列 Y、マゼンタノズル列 M、シアンノズル列 C とが形成されている。

ブラックノズル列 K は 1 8 0 個のノズル # 1 ~ # 1 8 0（白丸）を有している。1 8 0 個のノズル # 1 ~ # 1 8 0（白丸）は、図 2 に示す副走査方向に沿って、一直線上に一定の間隔（ノズルピッチ  $k \cdot D$ ）でそれぞれ整列している。また、イエローノズル列 Y は 6 0 個のノズル # 1 ~ # 6 0（白三角）を有し、マゼンタノズル列 M は 6 0 個のノズル # 1 ~ # 6 0（白四角）を有し、シアンノズル列 C は 6 0 個のノズル # 1 ~ # 6 0（白菱形）を有している。1 8 0 個のノズル # 1 ~ # 6 0（白三角、白四角、白菱形）は、図 2 に示す副走査方向に沿って、一直線上に一定の間隔（ノズルピッチ  $k \cdot D$ ）でそれぞれ整列している。ここで、



Dは、副走査方向における最小のドットピッチ（つまり、印刷用紙Pに形成されるドットの最高解像度での間隔）であり、例えば解像度が1440 dpiであれば $1/1440$ インチ（約 $17.65\mu\text{m}$ ）である。また、kは、1以上の整数である。

例えば、各ノズルには、各ノズルを駆動してインク滴を吐出させるための駆動素子として不図示のピエゾ素子が設けられている。しかし、ピエゾ素子に限定されるものではない。インク室内に配置された発熱抵抗体に電流を流して急速に発熱させることでインク室内のインクを気化させ、その際に発生する気泡（バブル）の圧力でインクをノズルから吐出させる方法を適用してもよい。

なお、印刷時には、印刷用紙Pが間欠的に所定の搬送量で副走査方向へ搬送され、この間欠的な搬送の間にキャリッジ28が主走査方向へ移動して各ノズルからインク滴が吐出される。

=== 本実施形態の印刷方法 ===

次に、図9、図10、図11A～F、図12A～F、図13A、図13B、図14A～F、および図15を用いて本実施形態の印刷方法について説明する。図9および図10は本実施形態の印刷方法を説明するためのフローチャートである。図11A～Fは、副走査方向における印刷用紙Pの左上端が右上端より先行している場合の印刷ヘッド36、反射型光学センサ29、印刷用紙Pの位置関係を説明するための図その1～その6である。図12A～Fは、副走査方向における印刷用紙Pの右上端が左上端より距離h未満先行している場合の印刷ヘッド36、反射型光学センサ29、印刷用紙Pの位置関係を説明するための図その1～その6である。図13A、Bは、図12Dを詳細に説明するための図その1、2である。図14A～Fは、副走査方向における印刷用紙Pの右上端が左上端より距離h以上先行している場合の印刷ヘッド36、反射型光学センサ29、印刷用紙Pの位置関係を説明するための図その1～その6である。図15は、副走査方向における印刷用紙Pの傾き角度、副走査方向における印刷用紙Pの右上端が左上端より先行している距離、を求めることを説明するための図である。なお、図11A～F乃至図1

5において、印刷ヘッド36の紙面上側の白丸はブラックノズル#1及びイエローノズル#1を示し、印刷ヘッド36の紙面下側の白丸はブラックノズル#180及びシアンノズル#60を示している。また、印刷用紙Pは、印刷を行うときは図8に示すブラックノズル#180及びシアンノズル#60側から副走査方向に沿って搬送されるものとし、反射型光学センサ29は、主走査方向において、所定のノズル（例えばブラックノズル#180）の横側に配置されているものとする。

先ず、システムコントローラ54では、電源投入されると、メインメモリ56から読み出された初期化プログラムデータの解読結果に従って、主走査駆動回路61、副走査駆動回路62、ヘッド駆動回路63に初期化のための制御信号を供給する。これにより、キャリッジ28は、CRモータ30の駆動力が伝達されて主走査方向で予め定められている初期位置にて停止する。すなわち、キャリッジ28に設けられている印刷ヘッド36も、同じ初期位置にて停止する（図11A、図12A参照）。

印刷ヘッド36が初期位置で停止している状態において、アプリケーションプログラム95がユーザから所定画像を縁なし印刷するための指示を受け取ると、アプリケーションプログラム95は、所定画像を縁なし印刷するための印刷命令を出力してビデオドライバ91およびプリンタドライバ96を制御する。これにより、プリンタドライバ96は、アプリケーションプログラム95から所定画像を縁なし印刷するための画像データを受け取り、印刷データPDおよび各種コマンドCOMの形にデータ処理してカラーインクジェットプリンタ20に供給する。カラーインクジェットプリンタ20は、印刷データPDおよび各種コマンドCOMに応じて、主走査駆動回路61、副走査駆動回路62、ヘッド駆動回路63、反射型光学センサ制御回路65に所定画像を縁なし印刷するための制御信号を供給し、以下のシーケンスを実行することになる（S2）。

副走査駆動回路62では、印刷用紙Pが反射型光学センサ29の停止位置の手前で停止するようにPFモータ31を駆動する。これにより、印刷用紙Pは、反射型光学センサ29から照射を受けない位置で停止す

る（図 1 1 A、図 1 2 A 参照）。なお、P F モータ 3 1 の回転量は、副走査方向における印刷用紙 P の上端の傾きが最大である場合を想定しても、印刷用紙 P が反射型光学センサ 2 9 から照射を受けることのない回転量に設定されているものとする（S 4）。

反射型光学センサ制御回路 6 5 では、反射型光学センサ 2 9 を動作状態とする。即ち、発光部材 3 8 が光を発し、受光部材 4 0 が発光部材 3 8 からの光を受光して電気信号に変換するための動作を行う状態となる（S 6）。

システムコントローラ 5 4 では、ステップ S 4 において印刷用紙 P が反射型光学センサ 2 9 の手前で停止しているときの上端の位置を確定するために、印刷用紙 P が副走査方向へ搬送される際の上端の位置情報 P F を『0』として R A M 5 7 に書き込み、また、印刷用紙 P が副走査方向とは反対方向へ搬送される際の上端の位置情報 B F を『0』として R A M 5 7 の別アドレスに書き込む（S 7）。

主走査駆動回路 6 1 では、主走査方向において印刷ヘッド 3 6 が印刷用紙 P の左端側の所定位置で停止するように C R モータ 3 0 を駆動する。これにより、印刷ヘッド 3 6 は、初期位置から印刷用紙 P の左端の所定位置まで移動して停止する。なお、印刷用紙 P の左端の所定位置とは、印刷用紙 P の左端から僅かに右側の位置である（S 8 / 図 1 1 B 及び図 1 2 B 参照）。

反射型光学センサ制御回路 6 5 が有する電気信号測定部 6 6 では、印刷ヘッド 3 6 が印刷用紙 P の左端の所定位置で停止しているときの、受光部材 4 0 から得られる電気信号の大きさを測定する。電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果は、システムコントローラ 5 4 に供給される。なお、電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果は、通常の測定精度において、発光部材 3 8 がプラテン 2 6 を照射したときは受光部材 4 0 の電気信号の大きさを基にして論理値“H”となり、発光部材 3 8 が印刷用紙 P を照射したときは受光部材 4 0 の電気信号の大きさを基にして論理値“L”となるように、電気信号測定部 6 6 内部の論理が構成されているものとする（S 1 0）。

システムコントローラ 54 では、電気信号測定部 66 から得られる測定結果が論理値“L”であるとき（S10：NO）、副走査方向において左上端が右上端より先行した状態の印刷用紙 P を照射しているものと判別し、PF モータ 31 をステップ駆動するための制御信号を副走査駆動回路 62 に供給する。

副走査駆動回路 62 では、印刷用紙 P が副走査方向とは反対方向へ所定量単位で搬送されるように PF モータ 31 をステップ駆動する。なお、このときの所定量とは、副走査方向の最小ドットピッチの整数倍  $n$ （ $n$  は 1 以上の整数）であるものとする。例えば、副走査方向の解像度が 1440 dpi であるとき、所定量は  $n / 1440$  インチとなる。これにより、印刷用紙 P は、副走査方向とは反対方向へ所定量だけ搬送される（S14）。

システムコントローラ 54 では、印刷用紙 P が副走査方向とは反対方向へ所定量（例えば  $n / 1440$  インチとする）だけ搬送されたことに基づいて、印刷用紙 P の上端の位置情報 BF を『 $0 - n / 1440$ 』=『 $-n / 1440$ 』として RAM 57 に書き込む。つまり、印刷用紙 P は、理論上、ステップ S4 の停止位置から  $n / 1440$  インチ単位で副走査方向とは反対方向へ順次搬送されることになる（S16）。

ステップ S14、S16 で印刷用紙 P が副走査方向とは反対方向へ搬送されると、反射型光学センサ制御回路 65 が有する電気信号測定部 66 では、印刷ヘッド 36 が印刷用紙 P の左端の所定位置で停止しているときの、受光部材 40 から得られる電気信号の大きさを再度測定する。システムコントローラ 54 では、このときの電気信号測定部 66 から得られる測定結果が論理値“L”であるとき、RAM 57 における印刷用紙 P の上端の位置情報 BF が『 $-m / 1440$ 』に達しているかどうかを判別する（S12）。

RAM 57 における印刷用紙 P の上端の位置情報 BF が『 $-m / 1440$ 』（ $m > n$ ）に達していないとき（S12：NO）、ステップ S14 以降を再度実行するが、RAM 57 における印刷用紙 P の上端の位置情報 BF が『 $-m / 1440$ 』に達しているとき（S12：YES）、

システムコントローラ 54 では、印刷用紙 P がステップ S 4 の停止位置から  $m / 1440$  インチだけ副走査方向とは反対方向へ搬送されているはずであるにも関わらず、印刷用紙 P が照射されているということは、印刷用紙 P の搬送機構が故障して紙づまり等を生じているものと判別する。これにより、反射型光学センサ制御回路 65 では、反射型光学センサ 29 を発光及び受光を行わない停止状態とする (S 18)。更に、システムコントローラ 54 では、印刷用紙 P の搬送機構が故障等していることを報知するための指示を報知制御回路 67 に行い、報知制御回路 67 では、表示用および音声用の報知制御信号を表示パネル 68 およびスピーカ 69 に供給する。これにより、表示パネル 68 は『搬送機構が正常に動作していません。』等の内容を表示し、スピーカ 69 はビープ音等を放音し、一連の処理を終了する (S 20)。

ステップ S 10 において、システムコントローラ 54 では、電気信号測定部 66 から得られる測定結果が論理値 "H" であるとき (S 10 : YES)、プラテン 26 上を照射しているものと判別する。このとき、ステップ S 14、S 16 を実行して RAM 57 における印刷用紙 P の上端の位置情報 BF を書き換えている場合のみ『0』を再度書き込む (S 22)。

更に、システムコントローラ 54 では、PF モータ 31 をステップ駆動するための制御信号を副走査駆動回路 62 に供給する。副走査駆動回路 62 では、印刷用紙 P が副走査方向へ所定量単位で搬送されるように PF モータ 31 をステップ駆動する。なお、このときの所定量とは、副走査方向における最小ドットピッチであるものとする。例えば、解像度が  $1440 \text{ dpi}$  であるとき、所定量は  $1 / 1440$  インチ (約  $17.65 \mu\text{m}$ ) となる。これにより、印刷用紙 P は、副走査方向へ所定量だけ搬送される (S 24)。

システムコントローラ 54 では、印刷用紙 P が副走査方向へ所定量 (例えば  $1 / 1440$  インチとする) だけ搬送されたことに基づいて、印刷用紙 P の上端の位置情報 PF を『 $0 + 1 / 1440$ 』=『 $1 / 1440$ 』として RAM 57 に書き込む。つまり、印刷用紙 P は、理論上、ステッ

プ S 1 0 の停止位置から  $1 / 1440$  インチ単位で副走査方向へ順次搬送されることになる (S 2 6)。

反射型光学センサ制御回路 6 5 が有する電気信号測定部 6 6 では、印刷ヘッド 3 6 が印刷用紙 P の左端の所定位置で停止しているときの、受光部材 4 0 から得られる電気信号の大きさを再度測定する。電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果は、システムコントローラ 5 4 に供給される (S 2 8)。

システムコントローラ 5 4 では、電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果が論理値 "H" であるとき (S 2 8 : NO)、印刷用紙 P を照射していないものとして、RAM 5 7 における印刷用紙 P の上端の位置情報 P F が『 $s / 1440$ 』 ( $s > 1$ ) に達しているかどうかを判別する (S 3 0)。

RAM 5 7 における印刷用紙 P の上端の位置情報 P F が『 $s / 1440$ 』に達していないとき (S 3 0 : NO)、ステップ S 2 4 以降を再度実行するが、RAM 5 7 における印刷用紙 P の上端の位置情報 P F が『 $s / 1440$ 』に達しているとき (S 3 0 : YES)、システムコントローラ 5 4 では、印刷用紙 P がステップ S 1 0 の停止位置から  $s / 1440$  インチだけ副走査方向へ搬送されているはずであるにも関わらず、プラテン 2 6 が照射されているということは、発光部材 3 8 の発光量が適正量でなくなっているか、或いは、印刷用紙 P の搬送機構が故障して印刷用紙 P が副走査方向へ搬送されなくなっているものと判別する。これにより、反射型光学センサ制御回路 6 5 では、反射型光学センサ 2 9 を発光及び受光を行わない停止状態とする (S 3 2)。更に、システムコントローラ 5 4 では、発光部材 3 8 の発光量が適正量でなくなっているか、或いは、印刷用紙 P の搬送機構が故障していることを報知するための指示を報知制御回路 6 7 に行い、報知制御回路 6 7 では、表示用および音声用の報知制御信号を表示パネル 6 8 およびスピーカ 6 9 に供給する。これにより、表示パネル 6 8 は『センサが正常に動作していません。』『搬送機構が正常に動作していません。』等の内容を表示し、スピーカ 6 9 はビーブ音等を放音し、一連の処理を終了する (S 3 4)。

ステップ S 2 8 において、システムコントローラ 5 4 では、電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果が論理値“H”から論理値“L”へ変化したとき（S 2 8 : Y E S）、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が照射されたものと判別する。このとき、システムコントローラ 5 4 では、ステップ S 1 0 を否定する処理を実行している場合は、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端よりも先行しているものと判別し（図 1 1 C 参照）、ステップ S 1 0 を一度も否定しないで肯定する処理を実行している場合は、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より先行しているものと判別する（図 1 2 C 参照）。また、印刷用紙 P の上端の位置情報 P F として『0』を R A M 5 7 に書き込む（S 3 6）。

システムコントローラ 5 4 では、C R モータ 3 0 を駆動するための制御信号を主走査駆動回路 6 1 に供給する。また、システムコントローラ 5 4 では、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を検知しにくくなるような制御信号を反射型光学センサ制御回路 6 5 に供給する。なお、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を検知しにくくなるような手法としては、発光部材 3 8 の発光量を低下させる、受光部材 4 0 の受光感度を低下させる、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を判定するための閾値を変更させる等の手法が考えられる。しかしながら、電気信号測定部 6 6 が結果として印刷用紙 P への照射を検知しにくくなるのであれば、上記以外の如何なる手法を適用してもよい。例えば、発光部材 3 8 の発光量、受光部材 4 0 の受光感度、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を判定するための閾値をそのままとして、印刷用紙 P を副走査方向とは反対方向へ所定量（例えば距離 h）搬送させる手法を適用してもよい。これにより、印刷ヘッド 3 6 は、キャリッジ 2 8 の移動に伴って、主走査方向において印刷用紙 P の左端の所定位置から右端の所定位置へ向けて移動を開始する（図 1 1 D、図 1 2 D 参照）。なお、印刷用紙 P の右端の所定位置とは、印刷用紙 P の右端より僅かに左側の位置である。同時に、電気信号測定部 6 6 は、印刷用紙 P への照射を検知しにくい状態で、受光部材 4 0 から得られる電気信号の大きさの測定を開始する（S 3 8）。そして、電気信号測定部 6 6 による測定結果は、

システムコントローラ 5 4 に供給される (S 4 0)。

詳述すると、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を検知しにくくなるということは、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を検知しにくくなる度合いに応じて、印刷ヘッド 3 6 は副走査方向へ見かけ上移動した状態で、主走査方向において印刷用紙 P の左側の所定位置から右側の所定位置へ向けて移動を開始することと等価となる。

例えば、ステップ 3 8 において、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h_1$  ( $< \text{距離 } h$ ) だけ先行しているとき、印刷ヘッド 3 6 が主走査方向において左側の所定位置から右側の所定位置まで移動しても、電気信号測定部 6 6 は論理値 "H" を継続して出力し、印刷用紙 P への照射を検出することはない。つまり、システムコントローラ 5 4 では、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より先行する距離  $h_1$  は小さくて縁なし印刷に影響を与えないものとして、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合と同様の処理を実行することになる (図 1 3 A 参照)。

一方、ステップ 3 8 において、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h_2$  ( $> \text{距離 } h$ ) だけ先行しているとき、印刷ヘッド 3 6 が主走査方向において印刷用紙 P の左側の所定位置から右側の所定位置まで移動したときの途中のポイントで、電気信号測定部 6 6 は論理値 "L" を出力し、印刷用紙 P への照射を検出することになる。つまり、システムコントローラ 5 4 では、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より先行する距離  $h_2$  は大きくて縁なし印刷に影響を与えるものとして、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行している場合と異なる処理を実行することになる (図 1 3 B 参照)。

システムコントローラ 5 4 では、電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果が論理値 "H" であるとき (S 4 0 : Y E S)、印刷ヘッド 3 6 が主走査方向において印刷用紙 P の左側の所定位置から右側の所定位置へ移動するまで、ステップ S 4 0 の判断を継続する (S 4 2)。

電気信号測定部 6 6 から得られる測定結果が印刷用紙 P の左側の所定位置から右側の所定位置まで論理値 "H" であったとき (S 4 2 : Y E S)、



システムコントローラ 54 では、印刷用紙 P の搬送状態について、副走査方向における印刷用紙 P の左上端が右上端より先行しているか、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h_1$  だけ先行しているか、どちらかであるものと判別する。そして、主走査駆動回路 61 では、印刷ヘッド 36 が印刷用紙 P の右側の所定位置から左側の所定位置まで移動するように CR モータ 30 を駆動する（図 11E、図 12E 参照）。これにより、印刷ヘッド 36 は、印刷用紙 P の左側の所定位置で停止する（S44）。

反射型光学センサ制御回路 65 では、反射型光学センサ 29 を発光及び受光を行わない停止状態とする（S46）。

システムコントローラ 54 では、PF モータ 31 を駆動するための制御信号を副走査駆動回路 62 に供給する。副走査駆動回路 62 では、印刷用紙 P の左上端が印刷ヘッド 36 の先頭位置（ブラックノズル #1 及びイエローノズル #1 の位置）となるように PF モータ 31 を駆動する。これにより、印刷用紙 P は、印刷ヘッド 36 を構成するブラックノズル列 K の #1 ~ #180 の距離  $x (= 179kD)$  だけ副走査方向へ搬送され、印刷用紙 P の左上端が主走査方向における印刷ヘッド 36 の先頭位置と同一線上に位置することになる。つまり、副走査方向における印刷用紙 P の印刷開始位置が決定する（図 11F、図 12F 参照）。そして、ユーザが指定する所定画像の縁なし印刷が実行される。なお、距離  $x$  を短くして、印刷用紙 P の左上端の上側にもインクを吐出させて縁なし印刷を確実に行うようにしてもよい（S48）。

なお、上記のステップ S44 を省略し、主走査方向における最初の印刷のみ、印刷ヘッド 36 を印刷用紙 P の右側から左側へ移動させて行うこととしてもよい。また、図 11F および図 12F における印刷用紙 P の搬送距離は  $x$  に限定されるものではない。例えば、印刷用紙 P は、各種印刷モードに応じて、印刷用紙 P の左上端がブラックノズル列 #1 ~ #180 の何れかの位置となるように搬送されることとしてもよい。

ところで、印刷ヘッド 36 が主走査方向において印刷用紙 P の左側の所定位置から右側の所定位置まで移動したときの途中のポイントで、電

気信号測定部 66 から得られる測定結果が論理値“L”となったとき（S40：NO）、システムコントローラ 54 では、印刷用紙 P の搬送状態について、副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より距離  $h_2$ （ $>$  距離  $h$ ）だけ先行しているものと判別する。つまり、縁なし印刷に影響を与えるものと判別する。このとき、主走査駆動回路 61 では、CR モータ 30 の駆動を停止する。これにより、印刷ヘッド 36 は、主走査方向における上記途中のポイントで停止する（S50／図 14D 参照）。

システムコントローラ 54 では、印刷ヘッド 36 が印刷用紙 P の左側の所定位置から上記途中のポイントまで移動したときのリニア式エンコーダ 11 のカウント値と、スリット間隔  $\lambda$  とを関連付けた所定演算を行うことによって、主走査方向における反射型光学センサ 29 の移動距離  $h_3$  を求める。なお、反射型光学センサ制御回路 65 の電気信号測定部 66 が印刷用紙 P への照射を検知しにくくなったときの、副走査方向における反射型光学センサ 29 の見かけ上の移動距離  $h$  は、EEPROM 58 にテーブルデータとして書き込まれている。そこで、システムコントローラ 54 では、移動距離  $h_3$  および  $h$  を用いて三角関数（ $\tan$ ）に関する所定演算を行うことによって、副走査方向における印刷用紙 P の傾き角度  $\theta$  を求める（S52／図 15 参照）。

更に、システムコントローラ 54 では、ユーザインターフェース表示モジュール 101 で設定されている印刷用紙の幅  $W$ 、および、副走査方向における印刷用紙 P の傾き角度  $\theta$  を用いて、三角関数（ $\tan$ ）に関する所定演算を行うことによって、副走査方向における印刷用紙 P の右上端と左上端との間の距離  $h_2$  を具体的数値として求める（S54／図 15 参照）。

システムコントローラ 54 では、印刷ヘッド 36 が有するブラックノズル列 K の #1 ～ #180 の距離  $x$  と、副走査方向での印刷用紙 P の右上端および左上端の間の距離  $h_2$  との差を求める。そして、PF モータ 31 を上記の差に応じて駆動するための制御信号を副走査駆動回路 62 に供給する。詳述すると、距離  $x$  が距離  $h_2$  より小さくなるような場合、

副走査方向において、印刷用紙 P の右上端が印刷ヘッド 3 6 のブラックノズル列 K の # 1 より先行していることとなるので、副走査駆動回路 6 2 は、印刷用紙 P を副走査方向とは反対方向へ上記の差分だけ搬送するための駆動信号を P F モータ 3 1 に供給する。これにより、主走査方向において、印刷用紙 P の右上端は印刷ヘッド 3 6 のブラックノズル列 K の # 1 と一致する。一方、距離  $x$  が距離  $h_2$  より大きくなるような場合、副走査方向において、印刷ヘッド 3 6 のブラックノズル列 K の # 1 が印刷用紙 P の右上端より先行していることとなるので、副走査駆動回路 6 2 は、印刷用紙 P を副走査方向へ上記の差分だけ搬送するための駆動信号を P F モータ 3 1 に供給する。これにより、主走査方向において、印刷用紙 P の右上端は印刷ヘッド 3 6 のブラックノズル列 K の # 1 と一致する。なお、印刷用紙 P の搬送距離を短くして、印刷用紙 P の右上端の上側からインクを吐出させて縁なし印刷を確実に行うようにしてもよい。また、印刷用紙 P の搬送距離は上記に限定されるものではない。例えば、印刷用紙 P は、各種印刷モードに応じて、印刷用紙 P の右上端がブラックノズル列 # 1 ~ # 1 8 0 の何れかの位置となるように搬送されることとしてもよい（S 5 6）。

システムコントローラ 5 4 では、C R モータ 3 0 を駆動するための制御信号を主走査駆動回路 6 1 に供給する。また、システムコントローラ 5 4 では、電気信号測定部 6 6 が印刷用紙 P への照射を通常の測定精度で検知するための制御信号を反射型光学センサ制御回路 6 5 に供給する。これにより、印刷ヘッド 3 6 は、キャリッジ 2 8 の移動に伴って、図 1 4 D、E の停止位置から右側の所定位置まで移動して停止する（図 1 4 F 参照）。同時に、電気信号測定部 6 6 は、通常の測定精度で、受光部材 4 0 から得られる電気信号の大きさを測定可能な状態に戻る。なお、印刷ヘッド 3 6 は、図 1 4 D、E の停止位置から左側の所定位置まで移動して停止することとしてもよい（S 5 8）。

反射型光学センサ制御回路 6 5 では、反射型光学センサ 2 9 を発光および受光を行わない停止状態とする（S 6 0）。これにより、副走査方向における印刷用紙 P の印刷開始位置が決定する。そして、ユーザが指

定する所定画像の縁なし印刷が実行されることになる。

ところで、印刷用紙 P を印刷ヘッド 36 に向かう方向へ搬送させるとき、印刷用紙 P の右上端と左上端のどちらかの上端が先行した状態で搬送されると、即ち、印刷用紙 P が搬送方向において傾いて搬送されると、印刷用紙 P 上における実際の印刷位置が本来の印刷位置からずれてしまい、印刷画質の良否に影響を与える可能性がある。特に、縁なし印刷を行う場合、印刷用紙 P の搬送方向における傾きに起因して、印刷用紙 P の上端に余白ができてしまうと、これだけで印刷用紙 P を無駄にってしまう可能性がある。一方で、縁なし印刷を行う場合、印刷用紙 P に対する印刷範囲のマージンを拡大すると、印刷用紙 P の上端に余白ができにくくなる反面、インクの消費量が増大してしまう可能性がある。

そこで、反射型光学センサ 29 が搬送される印刷用紙 P の上端を検知した後、反射型光学センサ制御回路 65 の電気信号測定部 66 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 29 が一端側から他端側へ移動する過程で印刷用紙 P を検知したとき、この状態の反射型光学センサ 29 が一端側において印刷用紙 P の上端を再び検知するまでに必要となる印刷用紙 P の搬送距離と、この状態の反射型光学センサ 29 が一端側から印刷用紙 P を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、印刷用紙 P の他端側の上端が一端側の上端より先行している距離を求め、この先行している距離に応じた量だけ印刷用紙 P を搬送させることとした。これにより、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。つまり、縁なし印刷を行う場合であっても、印刷用紙 P の上端に余白ができたり、インクの消費量が増大したりする課題を解決することが可能となる。

また、反射型光学センサ制御回路 65 は、反射型光学センサ 29 の検知感度を下げて、印刷用紙 P を検知しない状態となることとしてもよい。

これにより、反射型光学センサ制御回路 65 の電気信号測定部 66 が論理値“L”を出力しなくなるまで、検知感度を下げた状態の反射型光学センサ 29 を用いて、記録媒体のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、反射型光学センサ制御回路 6 5 は、印刷用紙 P を前記検知位置から前記所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、印刷用紙 P を検知しない状態となることとしてもよい。

これにより、印刷用紙 P を検知位置から所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 を用いて、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態の反射型光学センサ 2 9 が一端側から他端側へ移動しながら印刷用紙 P を検知しなかったとき、印刷用紙 P を前記検知位置から前記所定方向へ所定量だけ P F モータ 3 1 によって搬送させることとしてもよい。

これにより、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 が一端側から他端側へ移動しながら印刷用紙 P を検知しなかったとき、印刷用紙 P の一端側が他端側より先行しているか、または、印刷用紙 P の他端側が一端側より所定量未満だけ先行しているものと判別して、印刷用紙 P を搬送させることとした。これにより、印刷用紙 P の一端側と他端側のどちらが先行していても、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 が一端側から他端側へ移動しながら印刷用紙 P を検知したとき、この状態の反射型光学センサ 2 9 が一端側において印刷用紙 P の上端を再び検知するまでに必要となる印刷用紙 P の搬送距離と、この状態の反射型光学センサ 2 9 が一端側から印刷用紙 P を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、反射型光学センサ 2 9 の移動方向と交差する方向での印刷用紙 P の傾き角度を求め、この傾き角度と印刷用紙 P の幅とを基にして、印刷用紙 P の右上端と左上端のうち他端側の上端が一端側の上端より先行

している距離を求めることとしてもよい。

これにより、反射型光学センサ 29 の移動方向と交差する方向での印刷用紙 P の傾き角度を求め、この傾き角度と印刷用紙 P の幅とを基にして、印刷用紙 P の他端側の上端が一端側の上端より先行している距離を求めることとした。これにより、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、インクを吐出して印刷用紙 P に印刷を行うための印刷ヘッド 36 を、備えたこととしてもよい。

これにより、インクを吐出して印刷用紙 P に印刷を行うための印刷ヘッド 36 を用いて、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、反射型光学センサ 29 は、前記移動方向へ移動可能なキャリッジ 28 に印刷ヘッド 36 とともに設けられていることとしてもよい。

これにより、キャリッジ 28 に印刷ヘッド 36 とともに設けられている反射型光学センサ 29 を用いて、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

また、反射型光学センサ 29 は、光を発するための発光部材 38 と、発光部材 38 が発する光を受光するための受光部材 40 とを有し、受光部材 40 の出力値に基づいて印刷用紙 P を検知することとしてもよい。

これにより、光を発するための発光部材 38 と、発光部材が発する光を受光するための 40 受光部材とを有し、受光部材 40 の出力値に基づいて印刷用紙 P を検知する反射型光学センサ 29 を用いて、印刷用紙 P のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

===その他の実施の形態===

以上、一実施形態に基づき本発明に係る記録装置、記録方法、プログラム、およびコンピュータシステムについて説明したが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはも

ちろんである。

#### <印刷用紙 P の上端検出>

本実施形態では、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 が、一端側から他端側へ移動する過程で印刷用紙 P の上端を検知したとき、距離  $h$  と距離  $h_3$  とから副走査方向における印刷用紙 P の傾き角度  $\theta$  を求め、印刷用紙 P の傾き角度  $\theta$  と幅  $W$  とから副走査方向における印刷用紙 P の右上端が左上端より先行している距離  $h_2$  を求めることとしているが、これに限定されるものではない。

例えば、ユーザインターフェース表示モジュール 1 0 1 で設定される印刷用紙の幅  $W$  を複数の区間に分割し、これらの複数の区間と複数の搬送距離（距離  $h_2$ ）とが対応する印刷用紙の大きさ毎のテーブルデータをメインメモリ 5 6、EEPROM 5 8 等に予め用意しておき、このテーブルデータを参照して印刷用紙 P のための印刷開始位置を決定することとしてもよい。

図 1 6 A、B および図 1 7 を参照しつつ、上記の搬送距離を求めるための動作について説明する。図 1 6 A は、印刷用紙 P の幅  $W$  を 5 区間  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ 、 $W_4$ 、 $W_5$  に分割した状態を示す図である。図 1 6 B は、反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 が、一端側から他端側へ移動しながら、印刷用紙 P の上端を区間  $W_3$  で検知したことを示す図である。図 1 7 は、複数の区間と複数の搬送距離とが対応するテーブルデータである。なお、印刷用紙 P の最も右の区間  $W_5$  に対応する搬送距離は 0 である。

反射型光学センサ制御回路 6 5 の電気信号測定部 6 6 が論理値“L”を出力しない状態における反射型光学センサ 2 9 が分割区間  $W_3$  で印刷用紙 P の上端を検出すると、システムコントローラ 5 4 では、図 1 7 のテーブルデータの区間  $W_3$  に対応する搬送距離  $L_3$  を参照し、印刷用紙 P を副走査方向へ搬送距離  $L_3$  だけ搬送させる。つまり、印刷用紙 P は、良好な縁なし印刷を実行可能な位置まで搬送されて待機することとな

る。

なお、印刷用紙 P の幅 W の分割数を多く設定すると、印刷用紙 P の搬送距離の精度を向上させることが可能となる。また、印刷用紙 P の幅 W の分割幅は、均一または不均一の何れでもよい。例えば、印刷用紙 P の最も右の区間を短くすると、印刷用紙 P の搬送距離と対応する印刷用紙 P の幅を広くとれるので、印刷用紙 P の搬送距離の精度を向上させることが可能となる。

つまり、反射型光学センサ 29 が搬送される印刷用紙 P の上端を検知した後、反射型光学センサ制御回路 65 の電気信号測定部 66 が論理値 "L" を出力しない状態における反射型光学センサ 29 が一端側から他端側へ移動する過程で印刷用紙 P を検知したとき、反射型光学センサ 29 が移動方向のどの区間で印刷用紙 P を検知したのかに応じて、印刷用紙 P の他端側の上端が一端側の上端より先行している距離を求め、この先行している距離に応じた量だけ印刷媒体 P を搬送させることとした。これにより、印刷用紙 P のための印刷開始位置を短時間で効果的に求めることが可能となる。特に、反射型光学センサ 29 の移動方向の区間を細分化することで、印刷用紙 P のための印刷開始位置を精度よく求めることが可能となる。

#### < 報知 >

本実施形態では、カラーインクジェットプリンタ 20 に設けられている表示パネル 68、スピーカ 69 を用いて報知を行う場合について説明しているが、これに限定されるものではない。例えば、アプリケーションプログラム 95 において、カラーインクジェットプリンタ 20 から供給される報知のためのコマンド COM を解読してビデオドライバ 91 を駆動し、カラーインクジェットプリンタ 20 の異常を確認するための表示内容（例えば、『搬送機構が正常に動作していません。』等の文字、イラスト等）を、CRT 21 に表示することとしてもよい。このとき、スピーカ 69 から同時に放音することとしてもよい。これにより、表示パネル 68 より大きい CRT 21 を用いて効果的に報知を行うことが可能となる。



### < センサ（検知手段） >

センサ（検知手段）としての反射型光学センサ 29 を構成する発光部材 38 および受光部材 40 は、キャリッジ 28 に印刷ヘッド 36 とともに設けられているが、これに限定されるものではない。例えば、発光部材 38 および受光部材 40 は、キャリッジ 28 と同期して主走査方向を移動する、キャリッジ 28 とは別体のものを適用することも可能である。また、検知手段は、反射型光学センサ 29 に限定されるものではない。例えば、印刷用紙 P が発光受光路に介在する透過型光学センサや、ラインセンサ、エリアセンサ等を適用することも可能である。

### < 記録媒体 >

記録媒体は、印刷用紙 P に限定されるものではない。例えば、記録媒体として、布、金属薄板、フィルム等を適用することも可能である。

### < 記録装置 >

記録装置は、プリンタとしては、カラーインクジェットプリンタ 20 に限定されるものではない。例えば、モノクロインクジェットプリンタ、インクジェット方式以外のプリンタ等に適用することも可能である。この場合、プリンタは、コンピュータ本体、表示装置、入力装置、フレキシブルディスクドライブ装置、および C D - R O M ドライブ装置がそれぞれ有する機能または機構の一部を有していてもよい。例えば、プリンタが、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、およびデジタルカメラ等で撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱可能な記録メディア着脱部を有してしてもよい。

また、記録装置は、プリンタに限定されるものではない。例えば、カラーフィルタ製造装置、染色装置、微細加工装置、半導体製造装置、表面加工装置、三次元造型機、液体気化装置、有機 E L 製造装置（特に高分子 E L 製造装置）、ディスプレイ製造装置、成膜装置、D N A チップ製造装置等に適用することも可能である。これらの分野に本発明を適用すると、対象物に対して液体を直接吐出（直描）できる特徴があるので、従来に比べて省材料、省工程、コストダウンを実現することが可能となる。

### ＜液体＞

液体は、インク（染料インク、顔料インク等）に限定されるものではない。例えば、金属材料、有機材料（特に高分子材料）、磁性材料、導電性材料、配線材料、成膜材料、電子インク、加工液、遺伝子溶液等を含む液体（水も含む）を適用することも可能である。

以上説明したように、本実施の形態によれば、記録媒体のための印刷開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求めることが可能となる。

クレーム：

1. 記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、  
センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させる、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記記録媒体を所定方向へ搬送する、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動する、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送する。

2. クレーム 1 に従う記録方法であって、

前記センサは、検知感度を下げて、記録媒体を検知しない状態となる。

3. クレーム 1 に従う記録方法であって、

前記センサは、記録媒体を前記検知位置から前記所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、記録媒体を検知しない状態となる。

4. クレーム 1 に従う記録方法であって、

前記センサが記録媒体を検知しない状態で前記一端側から前記他端側へ移動しながら記録媒体を検知しなかったとき、記録媒体を前記検知位置から前記所定方向へ所定量だけ搬送する。

5. クレーム 1 に従う記録方法であって、

前記センサが記録媒体を検知しない状態で前記一端側から前記他端側

へ移動しながら記録媒体を検知したとき、

記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、前記センサの移動方向と交差する方向での記録媒体の傾き角度を求め、

前記傾き角度と記録媒体の幅とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求める。

6. クレーム1に従う記録方法であって、

前記センサは、記録ヘッドとともに前記移動方向へ移動する。

7. クレーム1に従う記録方法であって、

前記センサは、光を発するための発光部材と、前記発光部材が発する光を受光するための受光部材とを有し、前記受光部材の出力値に基づいて前記記録媒体を検知する。

8. クレーム6に従う記録方法であって、

前記記録ヘッドは、前記記録媒体の全表面を対象として記録を行う。

9. 記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させる、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで記録媒体を所定方向へ搬送する、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動させる、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上

端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ前記記録媒体を搬送する。

10. クレーム9に従う記録方法であって、

前記センサは、検知感度を下げて、記録媒体を検知しない状態となる。

11. クレーム9に従う記録方法であって、

前記センサは、記録媒体を前記検知位置から前記所定方向とは反対方向へ所定量搬送させることで、記録媒体を検知しない状態となる。

12. クレーム9に従う記録方法であって、

前記センサが記録媒体を検知しない状態で前記一端側から前記他端側へ移動しながら記録媒体を検知しなかったとき、記録媒体を前記検知位置から前記所定方向へ所定量だけ搬送する。

13. クレーム9に従う記録方法であって、

前記センサは、記録ヘッドとともに前記移動方向へ移動する。

14. クレーム9に従う記録方法であって、

前記センサは、光を発するための発光部材と、前記発光部材が発する光を受光するための受光部材とを有し、前記受光部材の出力値に基づいて前記記録媒体を検知する。

15. クレーム13に従う記録方法であって、

前記記録ヘッドは、前記記録媒体の全表面を対象として記録を行う。

16. 記録媒体に記録を行う記録装置が以下を有する、

記録媒体を検知するための移動可能なセンサ、

記録媒体を前記センサの移動方向と交差する方向へ搬送するための搬送機構、

ここで、

前記センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させ、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記搬送機構が前記記録媒体を所定方向へ搬送し、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動し、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ、前記搬送機構が記録媒体を搬送する。

# 17. 記録媒体に記録を行う記録装置が以下を有する、

記録媒体を検知するための移動可能なセンサ、

記録媒体を前記センサの移動方向と交差する方向へ搬送するための搬送機構、

ここで、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させ、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記搬送機構が記録媒体を所定方向へ搬送し、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動し、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ、前記搬送機構が前記記録媒体を搬送する。

18. 記録装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させるためのコード、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記記録媒体を所定方向へ搬送するためのコード、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動するためのコード、

前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送するためのコード。

19. 記録装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

センサの移動方向を複数の区間に分割して、前記センサを前記移動方向の一端側へ位置させるためのコード、

前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで記録媒体を所定方向へ搬送するためのコード、

前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動させるためのコード、

前記センサが記録媒体を検知したとき、前記センサが前記移動方向のどの区間で記録媒体を検知したのかに応じて、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ前記記録媒体を搬送するた

めのコード。



## 開示のアブストラクト

記録開始位置を高精度且つ短時間で効果的に求める。記録媒体に記録を行う記録方法が以下のステップを有する、センサを該センサの移動方向の一端側へ位置させる、前記センサが記録媒体を検知する検知位置まで、前記記録媒体を所定方向へ搬送する、前記センサが記録媒体を検知しない状態として、前記センサを前記一端側とは反対の他端側へ記録媒体を検知するまで移動する、前記センサが記録媒体を検知したとき、記録媒体を検知しない状態とされた前記センサが前記一端側において記録媒体の上端を再び検知するまでに必要となる記録媒体の搬送距離と、前記センサが前記一端側から記録媒体を検知する位置まで移動したときの移動距離とを基にして、記録媒体の右上端と左上端のうち前記他端側の上端が前記一端側の上端より先行している距離を求め、前記先行している距離に応じた量だけ記録媒体を搬送する。